L'éther de pétrole bouillant dissout une petite quantité de matière qui par évaporation donne des cristaux incolores ayant l'aspect de fleurs de myosotis; les cristaux de l'alcool sont solubles dans l'eau, la solution est très acide et verdit la liqueur de Fehling.

Une solution sodique étendue chaude donne une coloration jaune, on évapore au bain-marie après neutralisation par l'acide sulfurique on reprend par l'alcool éthérée : on a des aiguilles, mais la plus grande partie de la matière paraît détruite. Il se forme des flocons bruns.

Les cristaux sont repris plusieurs fois par l'alcool pour les décolorer.

1.061 ont donné 0.299 d'aiguilles à peu près blanches qui séchées à 100° donnent 0.288; eau, 3,82 °/o

On les redissout dans 20^{cc} d'eau et on examine au polarimètre, on trouve : $a = + 54'$ d'où $\alpha_D = + 111$.

Elles ne réduisent pas la liqueur de Fehling même après ébullition avec l'eau acidulée par l'acide sulfurique, cependant le pouvoir rotatoire a paru diminuer beaucoup. Si on chauffe avec la soude on a un dégagement d'ammoniaque qui bleuit le tournesol et fume avec l'acide chlorhydrique. La matière insoluble dans l'alcool est une matière résineuse brune qui paraît avoir les mêmes propriétés que les précédentes c'est peut-être la matière colorante commune des spores.

Structure et affinités des Microsporum

Par M. Paul VUILLEMIN.

Le genre *Microsporum* a été créé par Gruby (1) pour un champignon vivant en parasite sur la peau de l'homme Il l'avait découvert, dans la poussière blanche et autour des cheveux, sur les plaques qui caractérisent le porrigo decalvans ou phytoalopécie. Il nomme cette espèce *Microsporum Audouini*.

(1) Gruby.— *Recherches sur la nature, le siège et le développement du Porrigo decalvans ou Phytoalopécie* (Comptes rendus de l'Acad. des sciences; t. XVII, 14 août 1843).

Gruby décrit des « sporules » mesurant 1 à 5μ de diamètre, quand elles sont sphériques, de 4 à 8 sur 2 à 5μ quand elles sont ovales. Ces sporules forment la couche externe d'une gaine étroitement appliquée au cheveu malade. La couche interne de la même gaine serait formée de tiges et de branches. « Les tiges ont une forme ondulée ; elles suivent la direction des fibres des cheveux, elles sont transparentes..... Dans leur intérieur, elles ne contiennent point de molécules : elles se bifurquent quelquefois en formant un angle de 30 jusqu'à 50 degrés. Les tiges et les branches sont, du reste, de même diamètre.» Ce diamètre est de 2 à 3μ.

Le parasite qui, d'après la description précédente semblait appartenir aux champignons, a été vainement cherché par la plupart des auteurs qui ont étudié le *porrigo decalvans*, maladie connue plus généralement sous le nom de *pelade*. Les uns nient simplement l'origine parasitaire de la pelade. D'autres l'imputent à des bactéries. Hans Buchner (1) a rencontré de petits corpuscules brillants, à contour net, ayant à peine 1μ de diamètre, avec deux prolongements très fins et courts. Thin, von Sehlen, Vaillard et Vincent décrivent des *Micrococus* soit dans la pelade, soit dans des pseudo-pelades. Les éclectiques pensent qu'il y a plusieurs sortes de pelades : celles qui résultent d'une trophonévrose, les pelades bactériennes, et peut-être la pelade de Gruby, distincte des précédentes.

Bazin (2) annonce qu'il a trouvé dans la pelade le *Microsporum Audouini*, avec les tubes et les sporules indiqués par Gruby. Il leur assigne seulement une localisation un peu différente. Plus tard (3), il renie sa première opinion.

Malassez (4) retrouve dans la pelade des corps sphériques ou ovoïdes répondant, par leur forme comme par leurs dimensions variables, aux sporules décrites par Gruby. Par contre, il n'a pu découvrir les filaments qui, d'après l'auteur du genre, accompagne-

(1) Buchner.— *Kritische Bemerk, zur Ætiologie des Area Celsi* (Virchow Archiv ; t 74, 1878).

(2) Bazin.— *Leçons sur les affections cutanées parasitaires*. 1858.

(3) Bazin.— Article Microsporon (Dictionnaire encyclopédique. 1873).

(4) L. Malassez.— *Note sur le champignon de la pelade*. (Archives de physiologie ; t. VI, 1874).

raient les élémement arrondis. Comme le fait justement observer Malassez, le bord des cellules épidermiques, surtout après l'action de la potasse, en impose aisément pour des tubes si l'on ne dispose pas d'un appareil optique irréprochable. Gruby nous signale des tiges et des rameaux de diamètre uniforme, anhistes. Si nous songeons qu'à son époque, et plus tard encore, le microscope ne résolvait les poils qu'en fibres allongées, il nous semblera probable, sinon certain, qu'il a été le jouet d'une illusion d'optique.

L'organisme de Malassez répond donc exactement à la description de l'élément qui, d'après le texte de Gruby, offre des caractères incontestablement végétaux. Au point de vue botanique, Malassez a rattaché légitimement son parasite au genre *Microsporum*. Il était encore dans son droit en précisant la diagnose du genre, d'après ses observations personnelles.

D'après Courrèges (1), le collaborateur de Malassez, le champignon ne saurait étreindre le cheveu dans une gaine filamenteuse qu'il ne forme pas. La chute du poil est une sorte de mue pathologique, provoquée par le développement du parasite dans l'épiderme. L'altération de l'épiderme retentit sur la papille, organe producteur du poil. Eichorst (2) pense que le champignon ébranle directement l'adhérence du cheveu, car il a vu les boules s'insinuant à une faible profondeur entre la gaine et la racine. D'ailleurs il confirme les données de Malassez sur la structure du *Microsporum Audouini*. Majocchi (3), C. Pellizzari (4), d'autres encore retrouvent le Champignon de Malassez dans la pelade, tout en faisant parfois des réserves sur le rôle étiologique qu'il convient de lui attribuer. Tous sont d'accord pour nier l'existence des filaments.

Une nouvelle opinion vient de surgir. Sabouraud (5) aurait vu le vrai *Microsporum Audouini* de Gruby, non pas dans la pelade

(1).— Courrèges.— *Etude sur la pelade* (Thèse de Paris, 1874).

(2) Eichorst.— *Beobactungen über Alopecia areata* (Virchow Archiv ; t. 78, 1879).

(3) Majocchi.— Congrès de Modène, 1882.

(4) Pellizzari.— *Les microphytes de l'épiderme humain normal dans leurs rapports avec l'area Celsi* (Annales de dermatologie et de syphiligraphie ; 2e série, t. v. 1884).

(5) Sabouraud.— *Les trichophyties humaines* (Thèse de Paris, 1894).

(il en a systématiquement négligé l'étude), mais dans une forme rebelle de teigne tondante, que Gruby a dû confondre avec le porrigo decalvans. Malheureusement, il n'existe pas un seul caractère commun aux parasites de Gruby et de Sabouraud. Ici les spores sont très inégales, là elles présentent un diamètre uniforme de 2μ, atteignant 3μ dans la potasse. Ici, les tiges et les branches forment une gaîne extérieure au poil, au contact des spores ; là, elles sont contenues dans l'intérieur du poil et « n'ont rien de commun » avec les spores ; les tiges septées, portant des rameaux beaucoup plus fins, ne rappellent guère ces lignes parallèles, limitant un espace dépourvu de structure, que Gruby avait aperçues. Nous n'avons pas à examiner si Gruby a commis l'erreur du diagnostic qui lui est reprochée. On peut écarter l'idée d'une parenté quelconque entre le *Microsporum Audouini* de Gruby et le champignon auquel Sabouraud impose le même nom (1).

Le parasite décrit par Malassez est, en somme, le seul organisme trouvé dans une pelade, auquel la description de Gruby soit applicable, après rectification. On peut le considérer comme le vrai *Microsporum Audouini*. C'est lui qui sera pris pour type du genre.

Malassez (2) précise les caractères du *Microsporum Audouini*, en les comparant à une espèce qu'il a rencontrée, dans le pityriasis simple du cuir chevelu, de la barbe, de la poitrine, etc. Les spores du pityriasis simple sont plus constamment allongées, ovoïdes. Leur petite extrémité varie de forme et de dimension, mais se distingue assez habituellement, sous l'aspect d'un bourgeon plein. Les spores de la pelade sont sphériques, plus volumineuses et moins habituellement bourgeonnantes ; l'appendice gemmiforme, rare et exigu, a pu échapper aisément à Gruby.

(1) Sabouraud avait d'abord (1893) imposé au parasite de la tondante rebelle, le nom de *Trichophyton microsporon*. L'appareil conidien obtenu dans les cultures de l'auteur permet de rapprocher le champignon des *Martensella*. On peut l'appeler *Martensella microspora*, provisoirement du moins, car les conidiophores étaient chétifs et non rameux, et les spores semblaient développées sur la convexité du renflement plutôt que dans la face concave.

(2) Malassez.— *Note sur le Champignon du pityriasis simple* (Archives de physiologie ; t. VI, 1874).

Vidal (1) considérant, à la suite de Nystrom (2), les organismes de Malassez comme des spores banales sans rapport direct avec la production du pityriasis, les désigne sous le nom de *Torula vulgaris.* Il reproduit cette dénomination en 1882 (3). Les deux articles dans lesquels Vidal propose le nom de *Torula vulgaris*, sont principalement consacrés à la description d'un organisme qui causerait le pityriasis circiné et marginé. Le parasite de Vidal est dépourvu de filaments ; les éléments sphériques varient de 1 à 3μ et sont parfois réunis en chaînes. Le texte et les dessins publiés par l'auteur ne permettent pas de distingner des *Micrococcus* le parasite auquel Vidal a jugé bon de donner les deux noms de *Microsporum anomæon* et *M. dispar*, sans compter celui de Mycoderme. On pourrait s'étonner de voir le nom *Microsporum* appliqué à cet organisme mal défini par un auteur qui le refuse au parasite de Malassez, si l'on ne remarquait que Vidal n'entend point par là un genre défini par des caractères morphologiques ; il y voit un groupe d'organismes sporiformes, de petite taille, n'ayant d'autre trait commun que leur rapport supposé avec les maladies de la peau. C'est méconnaître la pensée de l'auteur du genre. L'organisme de Vidal n'est pas un *Microsporum*.

Bizzozero (4) a étudié de nouveau le champignon de Malassez qu'il identifie avec une espèce indiquée sans nom par Rivolta (5). En raison de l'aspect bourgeonnant des articles, il le fait rentrer dans le genre *Saccharomyces.* Les deux espèces nommées par le savant italien *S. sphæricus* et *S. ovalis* pourraient être un même champignon plus ou moins modifié par l'âge et par l'action des réactifs. Le *Saccharomyces capillitii* Oudemans et Pekelharing (6)

(1) Vidal.— *Comptes-rendus de la Société de biologie.*— Séance du 4 janvier 1879).

(2) Nystrom.— *Note sur la nature de la pelade ou alopecia areata* (Annales de dermatologie et de syphiligraphie ; 1875)

(3) Vidal.— *Du pityriasis circiné et marginé*, etc. (Annales de dermatologie et de syphiligraphie, 2e série, t, III, 1882).

(4) Bizzozero.— *Ueber die Mikrophyten der normalen Oberhaut des Menschen* (Virchow Archiv ; t. 98, 1884).

(5) Rivolta.— *Parassiti vegetali*, 1873.

(6) Oudemans.— *Contribution à la flore mycologique des Pays-Bas*, XI, 1886.

ne semble pas en différer. Nous verrons que cet organisme n'a rien de commun avec les *Saccharomyces*. Baillon (1) réintègre le champignon de Malassez dans le genre *Microsporum* sous le nom de *M. Malassezi*.

Les espèces filamenteuses, telles que le *Microsporum furfur* trouvé par Ch. Robin dans le pityriasis versicolor, le *Microsporum minutissimum* trouvé par Burchardt (1859), Bærensprung, Balzer, De Michele dans l'érythrasma, ne peuvent être congénères de l'espèce de Gruby, telle que l'a définie Malassez ; nous les excluons du genre.

Outre le *Microsporum Audouini*, le genre ne renferme donc jusqu'ici qu'une seconde espèce. Je l'appellerai *Microsporum vulgare* : car le nom employé par Vidal a la priorité et ne prête pas à confusion, bien qu'il ait été proposé sans préoccupation botanique.

Les travaux de Malassez, de Bizzozero, d'Oudemans et Pekelharing ont fourni d'importantes données sur la structure de ces petits êtres. Pourtant les caractères les plus essentiels ont été méconnus, parce que les complications de la technique ont masqué les organes délicats qu'on observe bien sur le vivant. Mes recherches ont porté sur le *Microsporum vulgare*.

Structure.— Dans les corps ovoïdes, qui ne présentent aucune apparence de bourgeon, la petite extrémité est revêtue d'une calotte excessivement mince et extensible. La membrane atteint sa plus grande puissance et sa plus grande rigidité au contact de la calotte ; elle y est renforcée par trois ou quatre arêtes longitudinales, s'éteignant progressivement vers le tiers supérieur. Elle est perforée de ponctuations que Bizzozero a observées sans en comprendre la nature. Ces ponctuations sont plus inconstantes et plus irrégulièrement disséminées sur les côtés qu'à la base.

Le protoplasme renferme une vacuole, plus rarement deux. La vacuole augmente rapidement de diamètre dans certains réactifs et dans l'eau, surtout chez les individus jeunes. J'ai pu voir la vacuole se contracter à plusieurs reprises. La systole est brusque, la diastole dure de 2 à 3 minutes : une nouvelle systole se produit après un repos de 10 minutes. Les contractions s'espacent progres-

(1) Baillon. Botanique médicale cryptogamique, 1889.

sivement par suite de la fatigue et bientôt la distension est définitive. Dans les cellules âgées, la membrane affermie s'oppose à la pénétration de l'eau ; si alors la contractatilité n'est pas perdue, elle n'a guère l'occasion de se manifester.

Des granulations sombres sont disséminées dans le cytoplasme, notamment autour de la vacuole. On ne les prendra pas pour un noyau, car elles sont colorées en rose, après l'action de l'alcool, par un mélange glycériné de fuschine et de vert d'iode. Le véritable noyau fixe le réactif vert ; c'est une sphère appliquée contre la paroi vers le milieu du corps et mesurant 0μ,4 de diamètre. Le noyau est unique dans les corps ovoïdes ; il l'est également dans les individus munis d'une excroissance terminale.

Le prétendu bourgeon, dépourvu de noyau propre, et dont l'isolement n'a pas été constaté, n'est qu'une hernie protoplasmique, étranglée à la base par le cercle rigide de la membrane, refoulant la calotte amincie. Sous l'action des réactifs qui dilatent la vacuole, il subit une forte tension et s'arrondit. Sur le vivant, son extrémité irrégulière se déforme activement et se couvre de mamelons. Des pseudopodes rétractiles sortent par les pores de la membrane. Dans leur état d'expansion complète, ils comprennent un bouton atteignant 0μ,5 et un pédicelle ne dépassant pas 0μ,1 d'épaisseur. Les mamelons du reste et les pseudopodes fixent la fuschine beaucoup plus facilement que le reste du cytoplasme.

Division.— Quand le corps unicellulaire a acquis une taille de 5-6,5 sur 3μ, le noyau se divise La division est-elle indirecte ? Je ne saurais l'affirmer, n'ayant pas vu de chromosomes distincts. Toutefois, certains aspects indiquent qu'il ne s'agit pas d'un simple étranglement. Dans des cellules de même taille, j'ai vu tantôt deux noyaux juxtaposés dans un plan transversal, tantôt un noyau faiblement coloré par le vert d'iode, ayant près d'un μ de diamètre.

A la même époque, la membrane se gonfle et se décolle, ne laissant qu'une très mince couche au contact du protoplasme. Elle se transforme en un sac arrondi, dont la paroi hyaline augmente notablement d'épaisseur. Elle entrave la pénétration des réactifs et les noyaux ne se colorent plus comme au stade précédent. Elle doit aussi opposer un certain obstacle à l'action des parasiticides.

Le corps cellulaire se contracte en boule et se divise à plusieurs

reprises. Assez souvent, on observe 4 masses disposées en tétrades ; mais le nombre des cellules-filles peut s'élever à 40 et au-delà. Le sac atteint de grandes dimensions, jusqu'à 10μ, sans diminuer l'épaisseur de sa paroi. Les pores deviennent très apparents ; les épaississements longitudinaux sont encore visible. L'enveloppe devient diffluente quand le nombre des cellules endogènes est considérable et alors la colonie peut avoir 20μ de diamètre.

Les cellules-filles prennent la structure de la mère. Au début, la vacuole est peu apparente ; le corps n'est pas plus renflé que le rostre ; les arêtes sont situées vers le milieu de la cellule. L'aspect définitif est réalisé de bonne heure et, avant de s'échapper, les cellules-filles présentent un rostre étranglé et des pseudopodes.

Quand la division s'est opérée régulièrement, on a une colonie de cellules équivalentes dans un sac formé par le corps de la mère. Parfois les produits des premières divisions s'organisent prématurément, puis donnent une nouvelle génération endogène. On a ainsi un emboîtement de colonies de divers ordres. Si cette aberration frappe une partie seulement des cellules, la colonie devient hétérogène et comprend des individus libres de tailles diverses, à côté des sacs dont le contenu en est au début de la division.

Un cytoplasme clair, vacuolaire, réfractaire aux colorants, remplit les interstices laissés entre les cellules-filles et se continue par des pseudopodes à travers les pores dilatés de l'enveloppe commune. Le plasma périphérique dont les pseudopodes sont des expansions, s'est donc séparé du plasma central consacré à la production des bourgeons endogènes.

Monades. — Si l'on transporte rapidement dans une goutte d'eau un peu de poussière recueillie sur les plaques de pityriasis simple, on distingue, entre les éléments décrits par Malassez, un grand nombre de corps agiles, dont le mouvement, rapide et onduleux, est interrompu par de brusques écarts. J'ai observé un flagellum ; il pourrait en exister un second. Les corps flagellés les plus volumineux mesurent 1μ,5 ; d'autres, beaucoup plus petits, ont d'ailleurs les mêmes caractères généraux. Je n'ai pu préciser l'origine de ces monades ; mais j'ai suivi leur transformation. Un corps flagellé volumineux, dont je suivais depuis quelque temps les évolutions, ralentit progressivement son allure, puis il se jette de côté

par un dernier bond de 20μ environ et s'arrête. Il mesure alors 2μ sur 2μ,3 sans compter une légère auréole transparente. La membrane propre est perforée de pores. Le protoplasme contient une vacuole de 1μ et un point sombre. J'ai donc observé directement la transformation d'une monade ou zoospore en un corps à membrane poreuse répondant à la description que Bizzozero donne du *Microsporum vulgare*. Des corpuscules semblables, avoisinant le précédent, en dépassant à peine les dimensions, offraient déjà les épaississements caractéristiques au pourtour du rostre. Les corps adultes, appelés sporules ou spores par les auteurs, dérivent donc très probablement d'éléments flagellés. Les corps bactériformes décrits dans certaines pelades, par exemple les corpuscules brillants et flagellés signalés par Buchner, ne représenteraient-ils pas l'état correspondant du *Microsporum Audouini* ?

Fécondation. — Des individus de petite taille (2,2 à 2,5 sur 1 à 1μ,2), égaux entre eux, sont unis deux à deux par le rostre. La situation des vacuoles, la direction des arêtes montrent qu'il ne s'agit pas d'une division transversale. Dans un état plus avancé de l'accouplement, les rostres sont confondus, puis effacés. Le corps est alors elliptique, muni d'une vacuole à chaque foyer et de deux noyaux rapprochés sur le plan équatorial. La membrane se gonfle légèrement. Ce phénomène est une fécondation isogame.

Affinités.— Le *Microsporum vulgare* s'éloigne définitivement des *Saccharomyces* ; il n'en a même pas les bourgeons. Il ressemble aux algues du groupe des Cénobiées par l'isogamie, le mode de formation des colonies, la présence de pseudopodes et d'une vacuole pulsatile. Il en diffère par l'absence de chlorophylle et par l'absence de flagellum sur les individus adultes, isolés ou réunis en colonie. C'est là une double adaptation au milieu organique et relativement sec, habité par cet organisme. La fécondation s'accomplit-elle avant ou immédiatement après la perte des flagella ? Cette question demande de nouvelles recherches, car je n'ai pas observé la rencontre des individus isolés ni la présence de flagella sur les individus doubles ; je ferai remarquer que les corpuscules accouplés avaient la taille des monades.

Le genre *Microsporum* se rattache aux Cénobiées, comme les *En-*

tomophtora aux Conjuguées, les *Saprolegnia* aux Siphonées, les *Beggiatoa* aux Cyanophycées. Il est intéressant de noter ces liens généalogiques ; mais, au point où en est la classification botanique, il est plus pratique de ranger les Thallophytes à chlorophylle parmi les Algues, les Thallophytes privés de chlorophylle parmi les Champignons. Les Microsporées représentent une nouvelle série parmi les Phycomycètes, c'est-à-dire dans cet ensemble hétérogène de Champignons qui gardent presque intact l'héritage transmis par les Algues.

Parasitisme. — Le *Microsporum vulgare* n'est pas un parasite nécessaire. Conservé sur des squames épidermiques maintenues humides, il était, au bout de trois mois, bien vivant, muni de noyaux en pleine division. On le trouve en abondance sur l'épiderme sain. Pourtant, je n'ai observé nulle part de colonies plus nombreuses et plus populeuses que sur les taches naissantes de pityriasis simple, non seulement dans la couche cornée de l'épiderme, mais surtout au contact des cellules à noyaux intacts.

Sous la forme de monade, le *Microsporum* se répand rapidement en surface et en profondeur. Même à l'état adulte, il peut s'insinuer entre les cellules, se fixer à leur surface avec ses pseudopodes comparables à des suçoirs. Sa puissance irritante est tout autre que celle d'une poudre inerte, formée de spores. Les *Microsporum* sont armés pour le parasitisme. Cette donnée nouvelle pourra éclairer leur rôle pathogène.
